

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-143991

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G01B 7/00

G01B 11/00

G03F 9/02

(21)Application number : 11-320918

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.11.1999

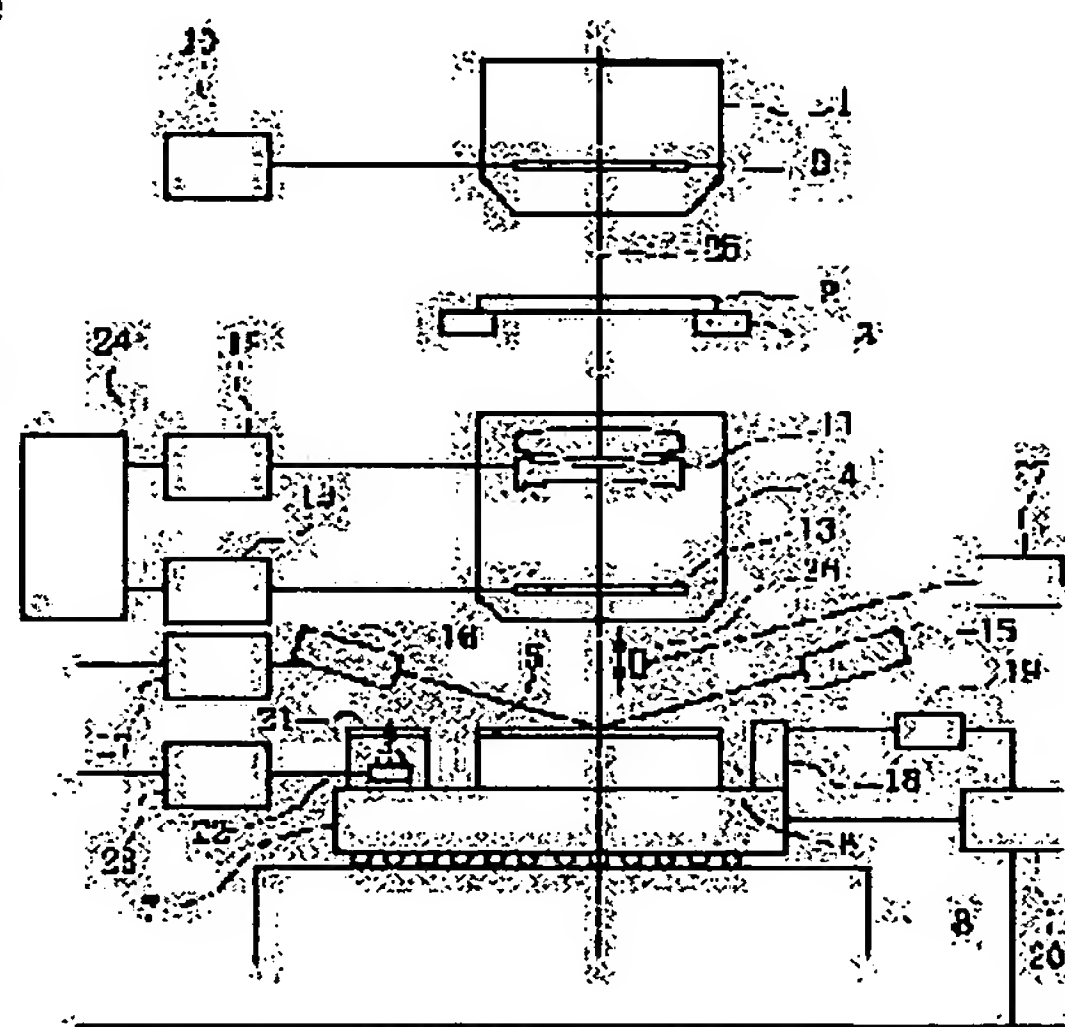
(72)Inventor : HIROOKA MICHIIRO

## (54) SURFACE POSITION DETECTOR AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect the position of a surface for a shorter time.

SOLUTION: The detector comprises optical detection systems 15, 16 for detecting the surface position by light irradiation, a capacitance sensor 26 for detecting the surface position by capacitance, and a memory means 24 for storing information about the surface position detection results obtained by the optical detection systems and the capacitance sensor about a surface to be detected. For detecting the surface position by the capacitance sensor, the capacitance sensor is moved in a perpendicular direction to the surface to be detected, thus locating near the surface to be detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-143991  
(P2001-143991A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 21/027  
G 0 1 B 7/00  
11/00  
G 0 3 F 9/02

G 0 1 B 7/00  
11/00  
G 0 3 F 9/02  
H 0 1 L 21/30

K 2 F 0 6 3  
A 2 F 0 6 5  
H 5 F 0 4 6  
5 2 6 B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-320918

(22)出願日 平成11年11月11日(1999. 11. 11)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 広岡 道浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

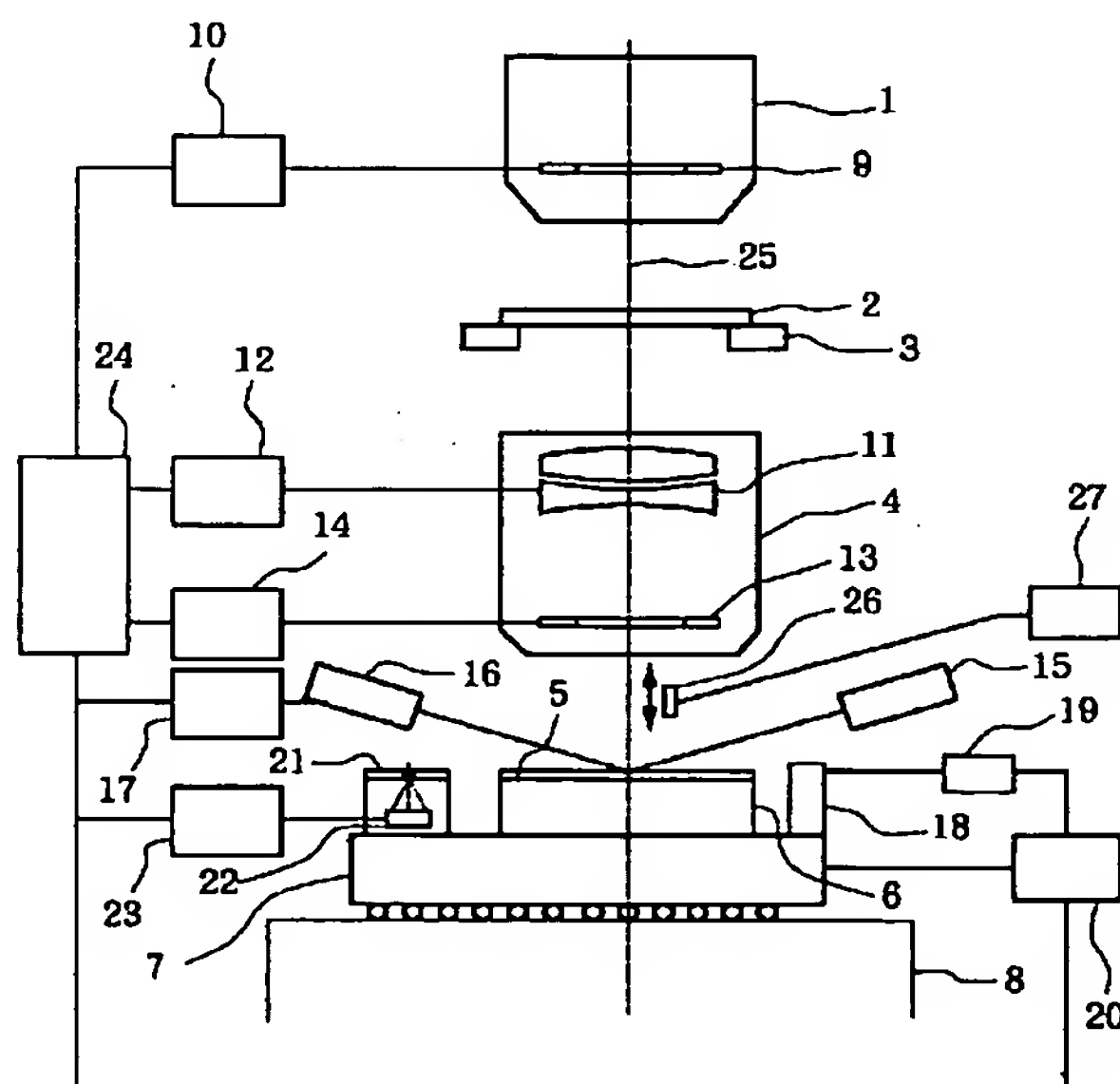
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 面位置検出装置およびデバイス製造方法

(57)【要約】

【課題】 より短時間で精確に面位置検出を行うことができるようにする。

【解決手段】 光照射により面位置を検出するための光学式検出系15、16と、静電容量により面位置を検出するための静電容量センサ26と、被検出面についての光学式検出系および静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を記憶する記憶手段24とを備える。静電容量センサによる面位置検出の際には、静電容量センサを被検出面の垂直方向に移動させて被検出面の近傍に位置させる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光照射により面位置を検出するための光学式検出系と、静電容量により面位置を検出するための静電容量センサと、被検出面についての前記光学式検出系および静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を記憶する記憶手段とを具備することを特徴とする面位置検出装置。

【請求項2】 前記記憶手段は、被検出面についての前記光学式検出系と静電容量センサによる同一点についての面位置検出結果に関する情報を記憶するものであることを特徴とする請求項1に記載の面位置検出装置。

【請求項3】 前記静電容量センサによる面位置検出の際に前記静電容量センサを前記被検出面の垂直方向に移動させて前記被検出面の近傍に位置させる手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載の面位置検出装置。

【請求項4】 ウエハを露光する露光装置に設けられ、パターンが形成された前記ウエハの表面の面位置検出を行うものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の面位置検出装置。

【請求項5】 前記面位置検出結果に関する情報を得るための前記光学式検出系と静電容量センサによる面位置検出を、露光時よりもより多数の点についてより低速で走査しながら行う手段を有することを特徴とする請求項4に記載の面位置検出装置。

【請求項6】 あるロットの先頭から1枚または複数枚のウエハの表面について前記光学式検出系および静電容量センサによる同一点での面位置検出を行い、この面位置検出結果に関する情報を前記記憶手段に記憶させ、前記ウエハに引き続く少なくとも前記と同一のロット内のウエハに対して、前記記憶した情報により補正を施しながら前記静電容量センサによる面位置検出を行う制御手段を有することを特徴とする請求項4または5に記載の面位置検出装置。

【請求項7】 被露光基板について光照射により面位置検出を行う工程と、前記被露光基板について静電容量センサにより面位置検出を行う工程と、前記光照射による面位置検出結果と静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を記憶する工程と、前記静電容量センサにより他の被露光基板について面位置検出を行う工程と、この面位置検出結果と前記記憶された情報とに基づいて前記他の被露光基板の面を位置決めする工程と、この位置決めがなされた前記他の被露光基板に露光を施す工程とを具備することを特徴とするデバイス製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は自動焦点合せ装置等の面位置検出装置およびそれを用いることができるデバイス製造方法に関し、特に半導体デバイス製造用の露光装置において、ウエハステージ上に載置された半導体ウ

エハの各被露光領域を、投影光学系の焦平面に合焦せしめる際に好適な面位置検出装置およびそれを用いることができるデバイス製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、超LSIの高集積化に応じて回路パターンの微細化が進んでおり、これに伴って投影レンズ系はより高NA化され、これに伴ない回路パターンの転写工程におけるレンズ系の許容焦点深度がより狭くなってきている。また、投影レンズ系により露光すべき被露光領域の大きさも大型化される傾向にある。このようなことにより、大型化された被露光領域全体に亘って良好な回路パターンの転写を可能にするためには、投影レンズ系の許容焦点深度内に確実に、ウエハの被露光領域（ショット）全体を位置付ける必要がある。これを達成するためには、投影レンズ系の焦平面、すなわちレチクルの回路パターン像がフォーカスする平面に対するウエハ表面の位置と傾きを高精度に検出し、ウエハ表面の位置や傾きを調整してやることが重要となってくる。

【0003】 露光装置におけるウエハ表面の面位置の検出方法としては、エアマイクロセンサを用いてウエハ表面の複数箇所の面位置を検出し、その結果に基づいてウエハ表面の位置を求める方法や、ウエハ表面に光束を斜め方向から入射させ、ウエハ表面からの反射光の反射点の位置ずれをセンサ上への反射光の位置ずれとして検出する光投射式の光学式検出系（斜入射光学系）を用いてウエハ表面の面位置を検出する方法等が知られている。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら一般に、光学式検出系に使用されるCCDセンサは光蓄積時間が必要とし、データを読み出すのにも時間がかかる。そのため、露光装置のスループット向上に伴って必要とされる検出時間の短縮化が困難になりつつある。

【0005】 また、静電容量センサは、センサ面とアースされた金属や半導体面間の静電容量から距離を高速に測定可能であるが、以下のような問題点がある。静電容量センサの距離精度（直線性）は、測定範囲と相反する関係にある。すなわち、精度の良い静電容量センサは測定範囲が狭いため、測定対象に近接して配置する必要に迫られる。そのため、ウエハ搬入時のトラブルなどにおいてセンサと接触し、センサやウエハを破損する可能性がある。また、距離精度が得られる静電容量センサでは、装置が必要十分とする測定範囲を満たせないこともある。

【0006】 さらに以下のような問題点もある。静電容量センサは、センサと半導体間の距離、センサ面積、および間の空気の誘電率によって一意的に決定される容量の変化により距離測定を行うものである。しかしながら、加工を経たウエハは、表面に絶縁層や配線層などの複数の層が積層されているため、これらの誘電率からなる静電容量が付加される。このため、静電容量センサで



は表面までの距離を正確に測定するのは困難である。

【0007】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑み、面位置検出装置およびデバイス製造方法において、より短時間で精確に面位置検出を行うことができるようにすることを課題とする。さらにはウエハとの接触事故等を防止することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明の第1の面位置検出装置は、光照射により面位置を検出するための光学式検出系と、静電容量により面位置を検出するための静電容量センサと、被検出面についての前記光学式検出系および静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を記憶する記憶手段とを具備することを特徴とする。

【0009】第2の面位置検出装置は、第1の面位置検出装置において、前記記憶手段は、被検出面についての前記光学式検出系と静電容量センサによる同一点についての面位置検出結果に関する情報を記憶するものであることを特徴とする。

【0010】第3の面位置検出装置は、第1または第2の面位置検出装置において、前記静電容量センサによる面位置検出の際に前記静電容量センサを前記被検出面の垂直方向に移動させて前記被検出面の近傍に位置させる手段を有することを特徴とする。

【0011】第4の面位置検出装置は、第1～第3のいずれかの面位置検出装置であって、ウエハを露光する露光装置に設けられ、パターンが形成された前記ウエハの表面の面位置検出を行うものであることを特徴とする。

【0012】第5の面位置検出装置は、第4の面位置検出装置において、前記面位置検出結果に関する情報を得るための前記光学式検出系と静電容量センサによる面位置検出を、露光時よりもより多数の点についてより低速で走査しながら行う手段を有することを特徴とする。

【0013】そして第6の面位置検出装置は、第4または第5の面位置検出装置において、あるロットの先頭から1枚または複数枚のウエハの表面について前記光学式検出系および静電容量センサによる同一点での面位置検出を行い、この面位置検出結果に関する情報を前記記憶手段に記憶させ、前記ウエハに引き続く少なくとも前記と同一のロット内のウエハに対して、前記記憶した情報により補正を施しながら前記静電容量センサによる面位置検出を行う制御手段を有することを特徴としている。

【0014】また、本発明のデバイス製造方法は、被露光基板について光照射により面位置検出を行う工程と、前記被露光基板について静電容量センサにより面位置検出を行う工程と、前記光照射による面位置検出結果と静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を記憶する工程と、前記静電容量センサにより他の被露光基板について面位置検出を行う工程と、この面位置検出結果と前記記憶された情報とに基づいて前記他の被露光基板

の面を位置決めする工程と、この位置決めがなされた前記他の被露光基板に露光を施す工程とを具備することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】これら本発明の構成において、具体的に以下の実施形態では面位置検出に際しては、被検出面についての光学式検出系および静電容量センサによる面位置検出結果に関する情報を予め得て記憶しておき、実際の面位置検出に際しては、静電容量センサにより面位置検出を行い、この検出値に対して前記記憶してある情報に基づいて補正を施した値を精確な面位置検出値として取得する。したがって、実際の面位置検出は静電容量センサにより高速に行われるとともに、最終的に得られる面位置検出値は、静電容量センサのみによる場合に比べ、精確なものとなる。また、面位置検出を行う際（例えば露光中）には、静電容量センサを被検出面の近傍へ移動させて検出を行い、検出終了後には、静電容量センサを再び接触の恐れのないところまで待避させることにより、被検出面との接触事故等が防止されることになる。

【0016】より具体的な態様として、表面に加工物が積層されたウエハについて面位置検出を行う際には、あらかじめウエハ面上のいくつかの点について静電容量センサおよび光学式検出系により面位置検出を行い、両者間の各点での検出値の差を誤差量としてテーブルに記録しておく。そして実際の面位置検出時（例えば露光時）には、静電容量センサにより面位置検出を行い、その検出値に対し、前記テーブルを用いて補正を施す。このとき、ウエハ表面の加工は全面が均一ではないのであらかじめの面位置検出に際しては必要十分な数の点で検出を行っておく必要がある。テーブルには前記誤差量とともに各点の位置情報を保存しておく。これらの誤差情報を得る対象となるのは、未知の加工が施された（未だテーブルが作成されていない）ロットの最初の1枚もしくは数枚だけでよく、以降はこれにより作成されたテーブルを使用して、静電容量センサにより面位置検出が行われることになる。したがって、テーブル作成によるトータルなスループットへの影響は軽微である。

【0017】なお、特開平9-45608号公報に示されているように、実段差（パターン構造）に露光像面を追従させずに、段差データを補正量として管理している場合には、上記誤差量をこの段差データの補正量に加味しておけば、テーブルのデータを参照して計算する回数を削減することができる。

【0018】【実施例1】図4は本発明の第1の実施例に係る露光装置において、静電容量センサと光学式検出系によって測定対象面上の同一点を測る際の測定対象の動きを示す。同図において、41は測定対象、42は測定対象41の面位置を検出するための静電容量センサ、43は測定対象41上の測定点、44は光学式検出系の

入射光、45はその反射光、46は測定対象1の移動方向である。静電容量センサ42による測定時には、同図(b)に示すように、静電容量センサ42が測定対象41面に近接しており、光学式検出系の入射光44を遮るため、光学式検出系による測定時において測定対象41面の測定点43について測定を行うためには、同図(a)に示すように、測定対象41の移動が不可欠である。

【0019】図3はこの露光装置の構成を示す。同図において、1は照明系、2はデバイスパターンが形成されたレチクル、3はレチクルステージ、4はレチクル2のデバイスパターンを投影する投影レンズ系、5はデバイスパターンが投影され、転写されるウエハ、6はウエハ5を保持し、光軸25の方向に動くウエハチャック、7はウエハチャック6を保持して光軸25と直交する平面に沿って2次元的に動くXYステージ、8は投影レンズ4やXYステージ7が置かれる定盤である。

【0020】9は開口の大きさと形状が可変である照明系1の絞り、10は絞り9の開口の大きさと形状を変え、開口数(NA)を変えるための駆動装置、11は光軸25方向に動く投影レンズ系4のレンズ、12はレンズ11を光軸25の方向に動かし、その位置を変えることにより投影レンズ系4の投影倍率を変えるための駆動装置、13は絞り9と光学的に共役な位置にあり、開口の大きさが可変である投影レンズ系4の絞り(瞳)、14は絞り13の開口の大きさを変え、開口数(NA)を変える駆動装置である。

【0021】15はウエハ5を照明する照明装置、16はウエハ5の表面からの反射光を受け、ウエハ5の表面の位置に応じた信号を出力する受光装置である。照明装置15および受光装置16により、ウエハ5表面の光軸25方向に関する位置(高さ)を検出するための装置を構成している。17は装置15および16を制御する装置である。

【0022】18はXYステージ7上に固設された反射鏡、19は反射鏡18の反射面にレーザ光を当ててXYステージ7の変位量を検出するレーザ干渉計、20はレーザ干渉計19の出力を受け、XYステージ7の移動を制御する駆動装置である。駆動装置20はまた、制御装置17を介してウエハ5の表面の高さに関する情報を受け、ウエハチャック6を光軸方向に動かすことにより、ウエハ5の表面を投影レンズ系4によるレチクル2のデバイスパターンの結像面に合致させる。

【0023】21は中央にピンホールを備える遮光板、22はCCD等の光電変換素子アレイ(以下、「CCD22」と記す。)である。遮光板21の表面はウエハ5の表面と同じ高さに設定されており、投影光学系4によるレチクル2のデバイスパターンの結像面の近傍にある。また、CCD22は遮光板21のピンホールを通過した光を受けるように、遮光板21の下方の所定量離れ

た位置に置いてある。

【0024】CCD22の位置は、投影光学系4の絞り13の開口におけるレチクル2のデバイスパターンからの回折光の光強度分布に対応した光強度分布が生じる位置である。また、遮光板21とCCD22は一体的にXYステージ7上に固設されており、XYステージ7を動かすことにより、遮光板21のピンホールをデバイスパターンの結像面内の複数の位置に位置付け、各位置において光強度や光強度分布を検出できるようになっている。

【0025】23はCCD22を駆動し、CCD22からの出力を受け、結像面に形成されているデバイスパターン像の光強度分布(レチクル2のデバイスパターンを通過した光のレチクル2近傍における強度分布に対応)や、CCD22の受光面上に形成されている絞り13の開口における光強度分布(投影光学系4の瞳の光強度分布)を検出する制御装置である。

【0026】デバイスパターン像の光強度分布は、XYステージ7を動かすことにより遮光板21のピンホールをデバイスパターンの結像面内の複数の位置に位置付け、各位置におけるCCD22の各画素の出力和を検出することにより得る。絞り13の開口における光強度分布は、XYステージ7を動かすことにより遮光板21のピンホールをデバイスパターンの結像面内の複数の位置に位置付けた時のCCD22の出力から得られる光強度分布の平均値として得る。制御装置23はまた、CCD22の出力から、デバイスパターン像の光強度分布とともに、レチクル2のデバイスパターンを通過した光の総光量に対応する情報も得る。

【0027】24は、各装置10、12、14、17、20、23および27を制御する主制御装置である。主制御装置24には、照明系1の不図示の露光制御用シャッタの開閉時間すなわち露光に要した時間 $t$ と、各露光間の時間 $t'$ と、装置23からのデバイスパターン像の光強度分布と、絞り13の開口における光強度分布およびデバイスパターンを通過した光の総光量のそれぞれに対応する情報とが入力される。

【0028】26は面検出を行う上下方向に移動可能な静電容量センサ、27は静電容量センサ26を制御する装置である。

【0029】図1はウエハ5の面位置検出時の動作を示すフローチャートである。面位置検出動作を開始すると、まずステップ1において、静電容量センサ26を所定位置まで動かす際にウエハ5との接触の恐れがないかどうかを光学式検出系15、16による距離測定により確認する。接触の恐れがないと判定した場合は直接ステップ2へ進み、接触の恐れがあればステップ8へ進んでウエハ5を所定の位置まで移動させてからステップ2へ進む。

【0030】ステップ2では、静電容量センサ26を移



動し、測定対象であるウェハ5がセンサ26の測定可能範囲に入るまで近接させる。次に、ステップ3において、ウェハ5が未知の新しい加工が施されたものであるか否かを確認する。この確認は自動認識によることも不可能ではないが、本実施例ではあらかじめ入力端末からユーザによって入力されているデータで確認する。この結果、加工が施されていないければ補正值は0とし、既知の加工が施されていれば測定においてそれに対応した既存の誤差補正テーブルを使用することができるので、ステップ4へ進む。未知の加工が施されていれば、新しく誤差補正テーブルを作成する必要があるので、ステップ9へ進む。

【0031】ステップ9では、静電容量センサ26による距離測定を行う。この値は加工物の影響による誤差を含んだ値である。次に、ステップ10において、ウェハ5上の測定点を光学式検出系15および16下へ移動させる。光学式検出系15および16と静電容量センサ26によるウェハ5上の同一点の測定は、ウェハ5の移動なしに行うのが望ましいが、ウェハ5に近接して配置されている静電容量センサ26が光学式検出系15および16による斜入射光を遮るので、最小限の移動で測定可能のように静電容量センサ26等が配置されている。

【0032】次に、ステップ11において、光学式検出系15および16による距離測定を行う。光学式検出系15および16は、加工物表面までの距離を正確に測定できるので、これを正しい値とする。次に、ステップ12において、光学式検出系15および16による距離測定と静電容量センサ26による距離測定との差を誤差情報として、ウェハ5上の測定位置とともに誤差補正テーブルに保存する。

【0033】次に、ステップ13において、ウェハ5表面の加工が全面均一ではないので、必要十分な個所の測定が終了したか否かを確認する。必要十分な個所の測定が終了したのであればステップ4へ進み、そうでなければステップ14においてウェハ5を次の誤差情報記録点へ移動させてからステップ9へ戻る。

【0034】ステップ4では、静電容量センサ26による測定を行う。次に、ステップ5において、誤差補正テーブルを用いて、誤差補正を行う。次に、ステップ6において、さらに測定の必要があるか確認する。さらなる測定の必要があればステップ4へ戻り、そうでなければステップ7へ進む。

【0035】ステップ7では、非測定時の静電容量センサ26とウェハ5との接触の可能性をなくすため、静電容量センサ26を待避させる。これにより、ウェハ5についての面位置検出動作が終了する。

【0036】【実施例2】実施例1においては、静電容量センサ26が光学式検出系15および16の斜入射光を遮るため、ウェハ5上の同一点を測定する際にウェハ5を移動させる必要があった。これに対し、本実施例で

は光学式検出系15および16の測定時に静電容量センサ26を待避させ、ウェハ5を移動することなくウェハ5上の同一の点を測定することにより、ステージ移動精度に起因する誤差を皆無にして、光学式検出系15および16と静電容量センサ26による測定値の差から求まる誤差量の精度を向上させるようにしている。

【0037】図2は、本実施例の露光装置における面位置検出動作を示すフローチャートである。面位置検出動作を開始すると、まず、ステップ21において、静電容量センサ26を所定位置まで動かす際にウェハ5との接触の恐れがないかどうかを確認する。接触の恐れがないと判定した場合は直接ステップ22へ進み、接触の恐れがあればステップ28でウェハ5を所定の位置まで移動させてからステップ22へ進む。

【0038】ステップ22では、静電容量センサ26を移動し、測定対象であるウェハ5がセンサ26の測定可能範囲に入るまで近接させる。次にステップ23において、ウェハ5が未知の新しい加工が施されたものであるか否かを確認する。この確認は自動認識によることも不可能ではないが、本実施例ではあらかじめ入力端末からユーザによって入力されているデータで確認する。この結果、何の加工も施されていないければ補正值は0とし、既知の加工が施されていれば測定においてそれに対応した既存の誤差補正テーブルを使用することができるので、ステップ24へ進む。未知の加工が施されていれば、新しく誤差補正テーブルを作成する必要があるので、ステップ29へ進む。

【0039】ステップ29では、静電容量センサ26が測定位置にあるか否かを確認する。測定位置にあればステップ35へ進み、そうでなければステップ30へ進む。

【0040】ステップ30では、光学式検出系15および16による距離測定を行う。光学式検出系15および16は加工物表面までの距離を正確に測定できるので、この測定結果を正しい値とする。次に、ステップ31において、静電容量センサ26を測定位置へ移動する。次に、ステップ32において、静電容量センサ26による距離測定を行う。この測定値は加工物の影響による誤差を含んだ値である。次に、ステップ33において、光学式検出系15および16による距離測定値と静電容量センサ26による距離測定値との差を誤差情報として、ウェハ5上の測定位置の座標とともに誤差補正テーブルに保存する。次に、ステップ14において、ウェハ5表面の加工が全面均一ではないので、必要十分な個所の測定が終了したか否かを確認する。終了したのであればステップ24へ進み、そうでなければステップ39でウェハ5を次の誤差情報記録点へ移動させてからステップ29へ戻る。

【0041】ステップ35では、静電容量センサ26による距離測定を行う。この値は加工物の影響による誤差

を含んだ値である。次に、ステップ36において、静電容量センサ26を待避させる。次に、ステップ37において、光学式検出系15および16による距離測定を行う。光学式検出系15および16は加工物表面までの距離を正確に測定できるので、この測定結果を正しい値とする。次に、ステップ38において、この測定結果と、ステップ35における静電容量センサ26による測定結果との差を誤差情報として、ウエハ5上の測定位置とともに誤差補正テーブルに保存し、ステップ34へ進む。

【0042】ステップ24では、静電容量センサ26による測定を行う。次に、ステップ25において、誤差補正テーブルを用いて誤差補正を行う。次に、ステップ26において、さらに測定の必要があるか否かを確認する。必要があればステップ24へ戻る。必要がなければステップ27へ進み、非測定時の静電容量センサ26とウエハ5との接触の可能性をなくすために静電容量センサ26を待避させ、面位置検出動作を終了する。

【0043】＜デバイス製造方法の実施例＞次に上記説明した露光装置を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図5は微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップ51（回路設計）ではデバイスのパターン設計を行う。ステップ52（マスク製作）では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ53（ウエハ製造）ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ54（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ55（組立て）は後工程と呼ばれ、ステップ54において作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ56（検査）ではステップ55で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て、半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ57）される。

【0044】図6は上記ウエハプロセス（ステップ54）の詳細なフローを示す。ステップ61（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ62（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ63（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ64（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ65（レジスト処理）ではウエハにレジストを塗布する。ステップ66（露光）では上記説明した露光装置または露光方法によってマスクの回路パターンをウエハの複数のショット領域に並べて焼付露光する。ステップ67（現像）では露光したウエハを現像す

る。ステップ68（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ69（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0045】本実施例の製造方法を用いれば、より高精度かつ高いスループットで、ウエハと静電容量センサとが接触することなく、デバイスを製造することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、静電容量センサおよび光学式検出系を用い、これらの面位置検出結果に関する情報を記憶する記憶手段を備えるようにしたため、表面の加工物による測定誤差の影響を受けることなく、高速に面位置検出を行うことができる。これにより、装置のスループットを向上させることができる。また、更に静電容量センサを移動させる手段を設ける様にすれば、ウエハなどとの接触の可能性を皆無にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る露光装置におけるウエハの面位置検出時の動作を示すフローチャートである。

【図2】 本発明の第2の実施例に係る露光装置における面位置検出動作を示すフローチャートである。

【図3】 図1および図2の動作を行う露光装置の構成を示す図である。

【図4】 図3の露光装置において、静電容量センサと光学式検出系によって測定対象面上の同一点を測る際の測定対象の動きを示す図である。

【図5】 本発明の露光装置を利用できるデバイス製造方法を示すフローチャートである。

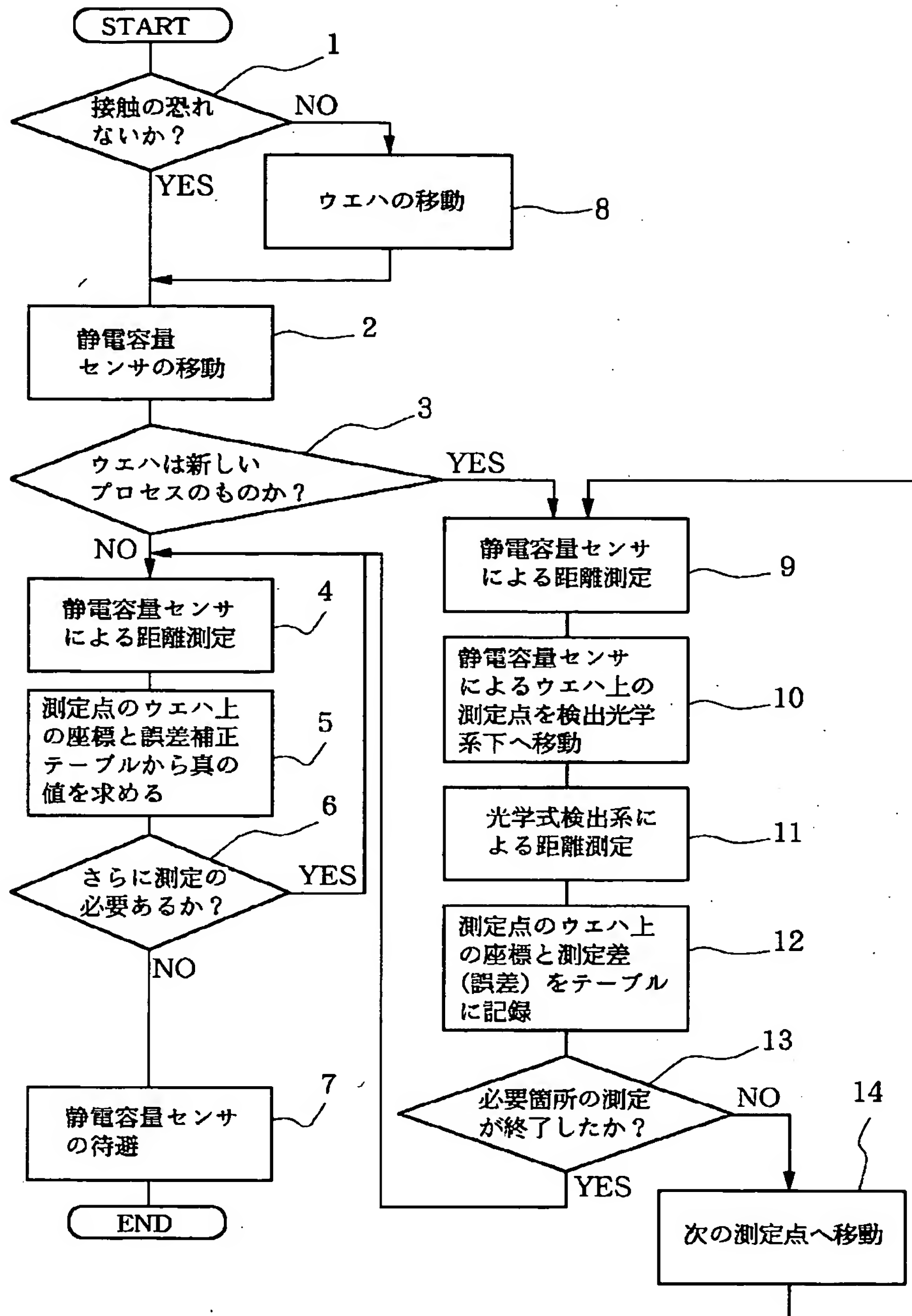
【図6】 図5中のウエハプロセスの詳細なフローチャートである。

【符号の説明】

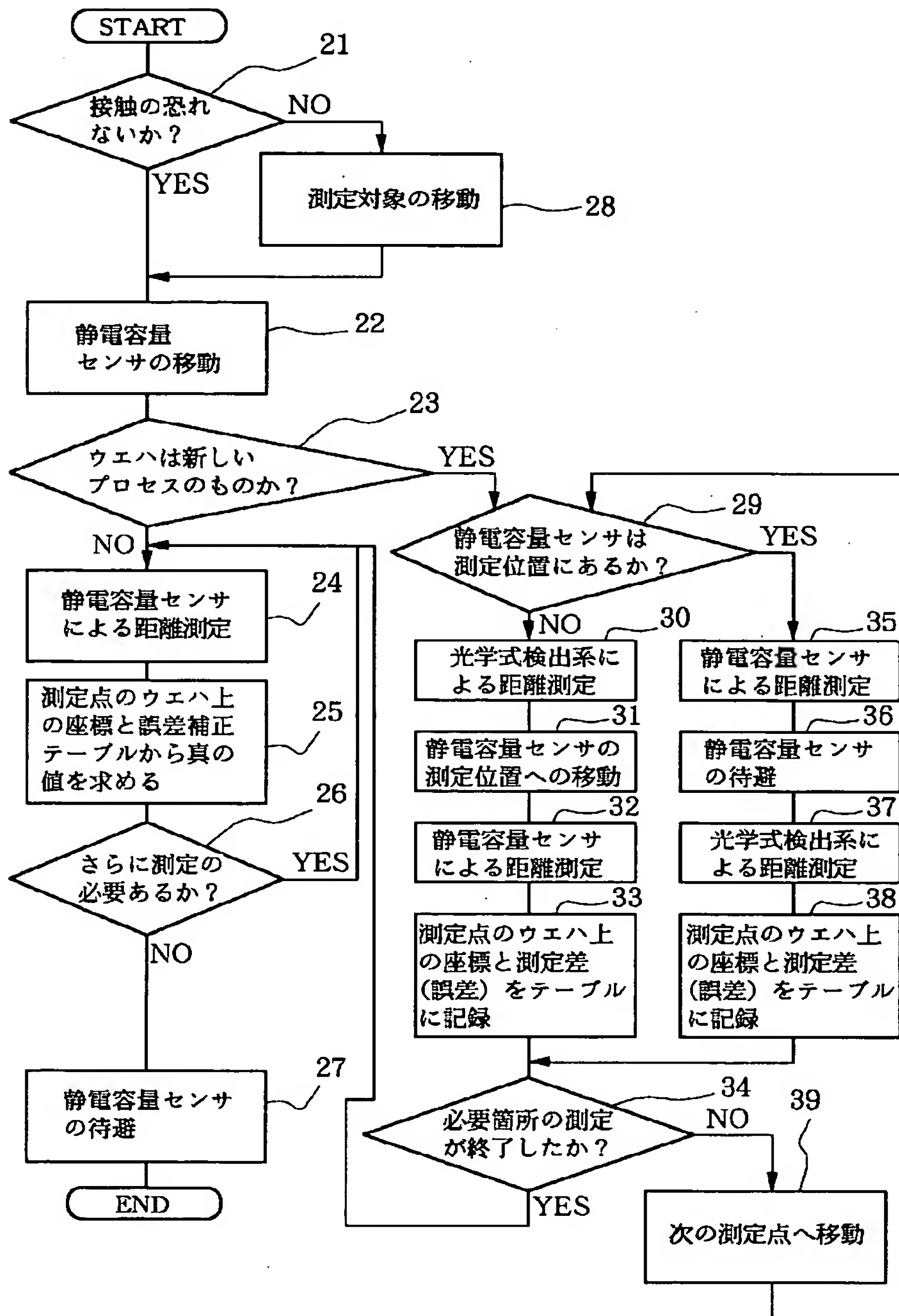
1：照明系、2：レチクル、3：レチクルステージ、4：投影レンズ系、5：ウエハ、6：ウエハチャック、7：XYステージ、8：定盤、9：絞り、10：駆動装置、11：レンズ、12：駆動装置、13：絞り（瞳）、14：駆動装置、15：照明装置、16：受光装置、25：光軸、17：制御装置、18：反射鏡、19：レーザ干渉計、20：駆動装置、21：遮光板、22：光電変換素子アレイ、23：制御装置、24：主制御装置、26：静電容量センサ、27：制御装置、41：測定対象、42：静電容量センサ、43：測定点、44：光学式検出系の入射光、45：光学式検出系の反射光、46：移動方向。



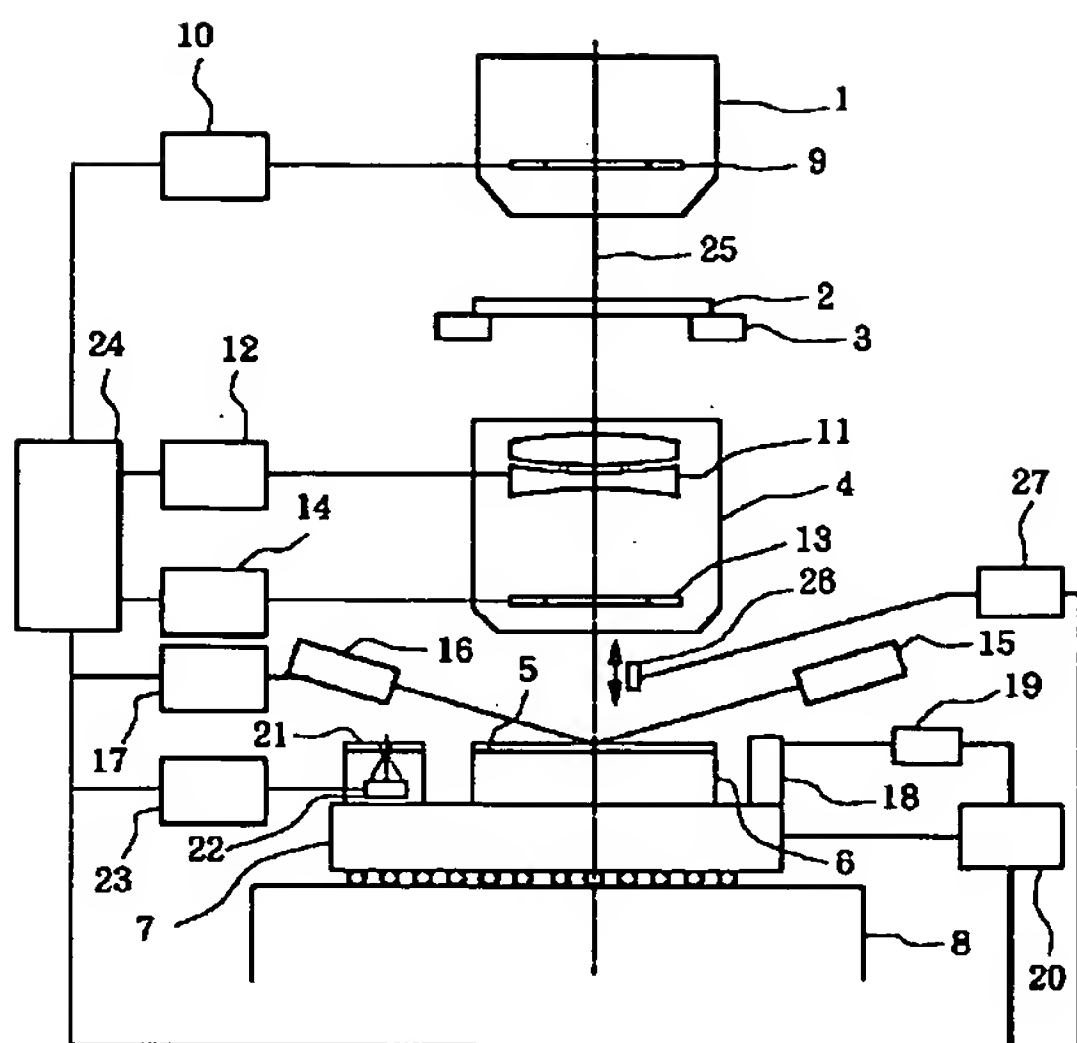
【図1】



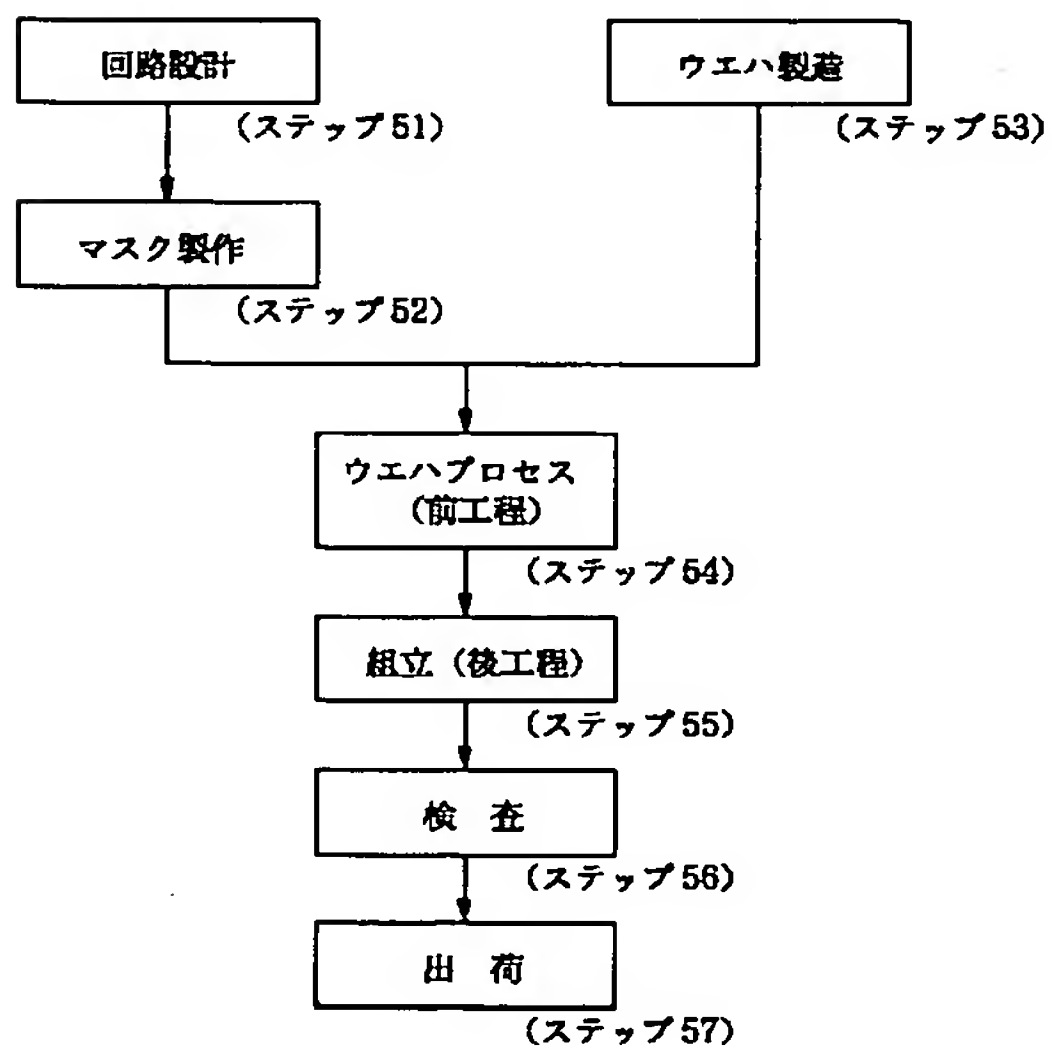
【図2】



【図3】

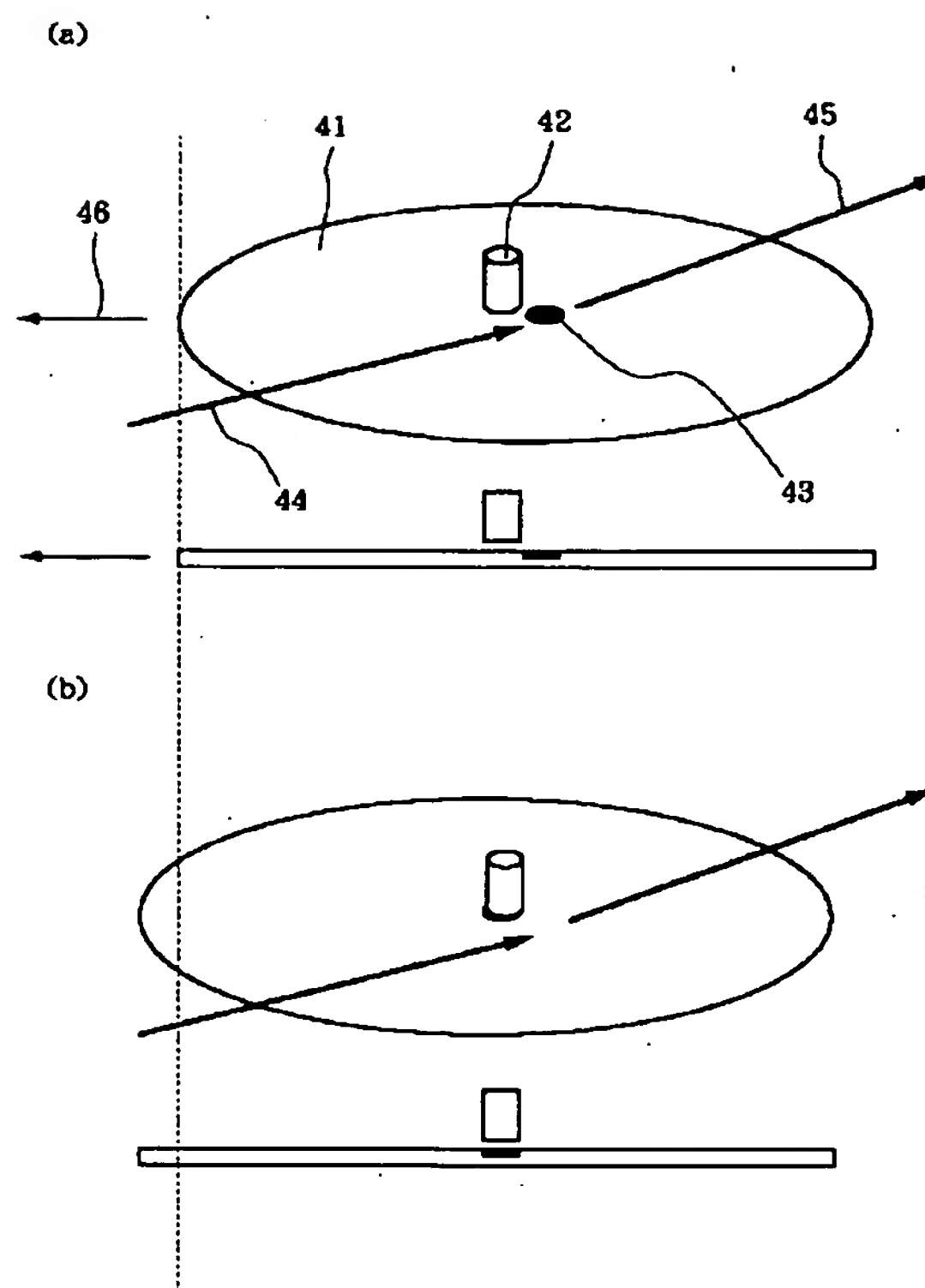


【図5】

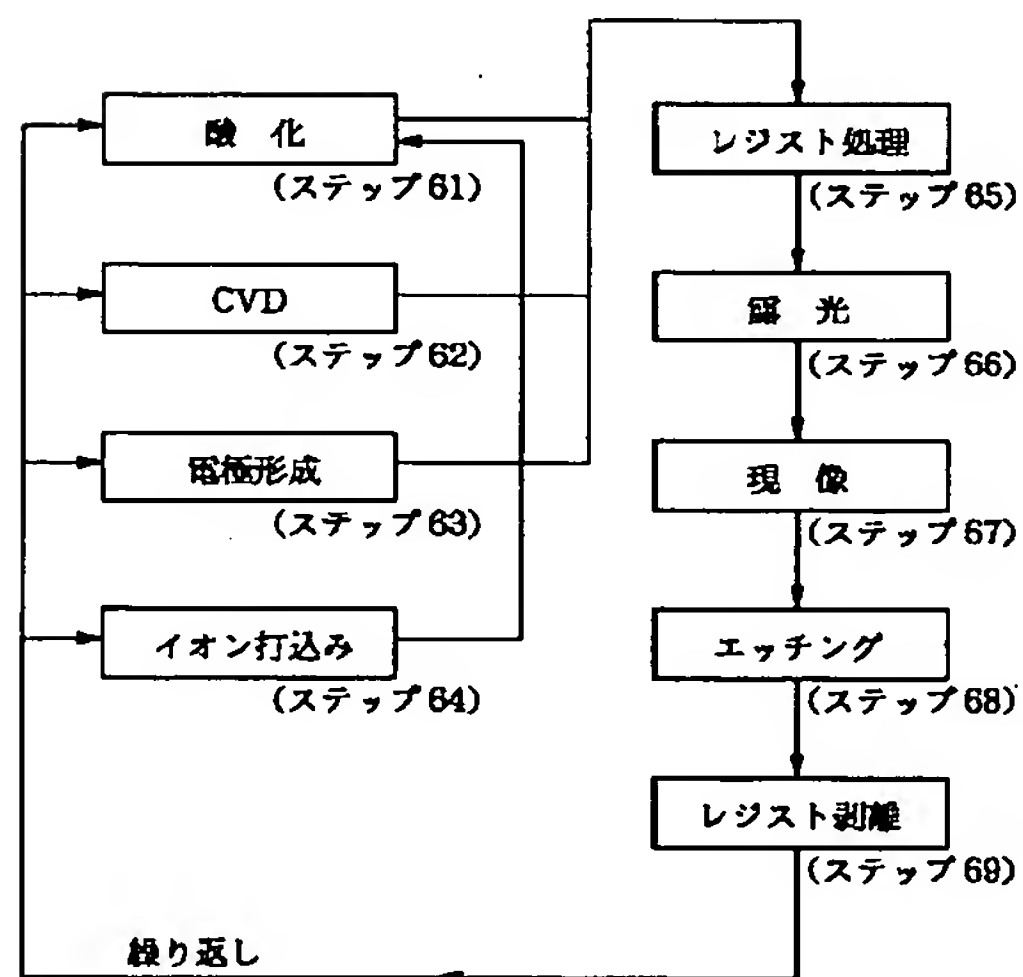


半導体デバイス製造フロー

【図4】



【図6】



ウェハプロセス



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F063 AA02 BB06 BC06 DA01 DA05  
DD08 HA04 KA01  
2F065 AA02 BB03 CC19 FF44 FF67  
HH12 JJ02 JJ25 MM03 PP12  
5F046 BA03 CC01 CC03 DA01 DA14  
DB01 DB04 DB05 DB11 DC10  
DC12 DD03 DD06